

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①1 **DE 3740290 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:
H05K 5/00
H 02 B 1/20
G 05 B 15/02

②1 Aktenzeichen: P 37 40 290.0
②2 Anmeldetag: 27. 11. 87
④3 Offenlegungstag: 1. 6. 89

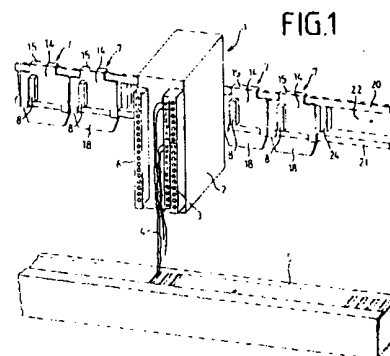
DE 3740290 A1

⑦1 Anmelder:
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt,
DE

⑦2 Erfinder:
Zimmermann, Helmut, 6451 Hammersbach, DE;
Baader, Franz-Josef, 6452 Hainburg, DE; Kunz,
Reinhard, 6052 Mühlheim, DE

⑤4 **Vorrichtung zum Steuern und/oder Regeln von Prozessen**

Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Steuern und/oder Regeln von Prozessen, bei der elektronische Bausteine in mehreren, miteinander durch Leitungen verbundenen Baugruppen (1) angeordnet sind. Die Baugruppen (1) sind jeweils von Gehäusen (2) gleicher äußerer Abmessungen angeordnet und über rückseitig angeordnete Steckverbinder Elemente an Steckverbinder Elemente von Bus-Sockel-Modulen (7) anschließen. Die Bus-Sockel-Module sind jeweils einem Gehäuse (2) zugeordnet in einer Normprofil-Tragschiene (19) befestigbar und verbinden in aneinandergereihter Stellung Abschnitte der Leitungen (11, 12, 13) eines Busses miteinander.



DE 3740290 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Steuern und/oder Regeln von Prozessoren, bei der elektronische Bausteine in mehreren miteinander durch Leitungen verbundenen Baugruppen angeordnet sind.

Es ist eine Schaltungsanordnung von prozessorgesteuerten Baugruppen bekannt, die auf einer Vielzahl von Leiterplatten befestigt sind. Die Leiterplatten sind als Steckeinheiten ausgebildet, die in einen Gestellrahmen auswechselbar eingesetzt werden. Bei dieser Schaltungsanordnung sind auf den Leiterplatten keine Speicherbausteine montiert (DE-PS 34 28 346).

Vorrichtung zum Steuern und/oder Regeln von Prozessen sind vielfach modular aufgebaut. Es sind Baugruppen mit bestimmten standardmäßigen Funktionen vorgesehen. Während bei einfacheren Steuer- und Regelaufgaben wenige Baugruppen ausreichen, werden bei umfangreicheren Prozessen unter Umständen zahlreiche Baugruppen benötigt. Aus wirtschaftlichen Gründen werden die für den jeweiligen Prozeß notwendigen Baugruppen nicht in individuell hierfür hergestellten Magazinen, Gehäusen, Einschüben oder Gestellrahmen sondern überwiegend in genormten Baugruppenträgern montiert. Die genormten Baugruppenträger stehen in festgelegten Abstufungen zur Verfügung. Wenn die Anzahl der benötigten Baugruppen nicht gerade mit der in einem Baugruppenträger vorhandenen Zahl von Baugruppenplätzen übereinstimmt, dann ist der Raumbedarf infolge der im Baugruppenträger nicht belegten Baugruppenplätze größer als für die Steuerung und/oder Regelung des Prozesses notwendig wäre.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Steuern und/oder Regeln von Prozessen zu entwickeln, bei der der Aufwand für die Montage der miteinander durch Leitungen verbundenen Baugruppen, die elektronische Bausteine tragen, besser der der jeweils verwendeten Anzahl von Baugruppen angepaßt werden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Bei der im Anspruch 1 beschriebenen Vorrichtung wird kein geschlossener Baugruppenträger benötigt. Die Baugruppen können in beliebiger Reihenfolge nebeneinander angeordnet sein. Da für die Befestigung der Baugruppen nur Normprofil-Tragschienen erforderlich sind, können die Baugruppen sehr kostengünstig montiert werden. Die Baugruppen sind über den Bus miteinander verbunden, dessen Länge an die Zahl der Baugruppen durch einandergereihte Teilabschnitte von Busleitungen angepaßt wird. Für die Verbindung der Baugruppe über den Bus sind keine Verdrahtungsarbeiten notwendig. Wenn einzelne Baugruppen vom Bus entfernt werden, bleibt die Verbindung der übrigen Baugruppen über den Bus erhalten. Da die Anschlußelemente für die zu den Sensoren und/oder Stellgliedern zu verlegenden Leitungen von vorne zugänglich sind, lassen sich die Anschlußverdrahtungen leicht und schnell durchführen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Bus-Sockel-Module jeweils einen Mittelabschnitt auf, der in den Raum zwischen den Schienen der Normprofil-Tragschiene ragt und die Abschnitte der Leitungen des Busses hält. Der Boden der Normprofil-Tragschiene und die beiden Seitenteile mit den Schienen umgehen somit die Leitungen des Busses. Die Normprofil-Tragschienen bestehen aus Metall. In elektrischen Anlagen sind die metallischen Normprofil-Tragschienen geerdet. Durch die Normprofil-Tragschienen werden die Leitun-

gen des Busses daher in gewissem Umfang gegen elektromagnetische Störungen abgeschirmt. Die Abschirmung kann noch verbessert werden, wenn auch die Gehäuse der Baugruppen ganz oder teilweise mit Abschirmungen versehen sind. Beispielsweise lassen sich abgeschirmte Steckverbinder und Bodenteile an den Gehäusen anbringen.

Vorzugsweise sind Leitungen des Busses in den Bus-Sockel-Modulen jeweils an einem Ende mit einer Messerleiste und am anderen Ende mit einer Feder verbunden, wobei die Messerleiste in einer Federleiste eines auf einer Seite benachbarten Bus-Sockel-Moduls senkrecht zur Längsachse der Normprofil-Tragschiene einfügbar ist. Die Bus-Sockel-Module werden von vorne in die Normprofil-Tragschienen eingesetzt. Hierbei werden, wenn z. B. beiderseits eines für ein Bus-Sockel-Modul reservierten freies Platzes bereits Bus-Sockel-Module vorhanden sind, die Verbindungen zwischen den Leitungen des Busses über die Messerleisten und Federleisten der Steckverbinder hergestellt. Einzelne Bus-Sockel-Module können deshalb von vorne ausgetauscht werden. Weiterhin ist es möglich, die Bus-Sockel-Module von der Vorderseite der Normprofil-Tragschiene aus zu montieren. Die Montage wird hierdurch erleichtert. Von der Vorderseite aus lassen sich auch die für das Verbinden der Messer- und Federleisten erforderlichen Kräfte leichter aufbringen.

Es ist günstig, wenn die Bus-Sockel-Module jeweils auf einer Seite einen längeren elastischen Rastvorsprung und auf der gegenüberliegenden Seite zwei im Abstand voneinander angeordnete elastische Rastvorsprünge für das Einrasten in die Normprofil-Tragschienen aufweisen, wobei die beiden Rastvorsprünge durch einen von Hand betätigbaren Bügel miteinander verbunden sind. Der Bügel bildet für die Rastvorsprünge einen Hebelarm, mit dem sich die Rastvorsprünge leicht so weit umbiegen lassen, daß das jeweilige Bus-Sockel-Modul ohne Behinderung durch die Schienen der Normprofil-Tragschiene an einer ausgewählten Stelle mit seinem Mittelabschnitt in den Raum zwischen den Schienen einsetzbar ist. Die Bus-Sockel-Module rasten in die Schienen ein, wenn der Bügel losgelassen wird.

Vorzugsweise enthält der Bus Leitungen, die nach Art einer "Daisy-Chain"-Verbindung zwischen den Baugruppen angeordnet ist. Für diese Leitungen sind auf dem jeweiligen Bus-Sockel-Modul zwei Leitungsabschnitte vorgesehen, ein Leitungsabschnitt verläuft zwischen dem einen "Daisy-Chain"-Anschluß der Baugruppe zugeordneten Anschluß des baugruppenseitigen Steckverbinders und der Messerleiste und der andere Leitungsabschnitt verläuft zwischen dem dem anderen "Daisy-Chain"-Anschluß der Baugruppe zugeordneten Anschluß des baugruppenseitigen Steckverbinders und der Federleiste auf dem Bus-Sockel-Modul. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß sich über eine "Daisy-Chain"-Verbindung ein Verfahren zur automatischen Adressenzuweisung für die mit dem Bus verbundenen Baugruppen durchführen läßt. Die Adressenanweisung erfolgt von einer Baugruppe aus, bei der es sich um eine zentrale Verarbeitungseinheit handelt.

Die Baugruppen sind über eine von der zentralen Baugruppe ausgehende, gesonderte Steuerleitung in "Daisy-Chain"-Verbindung in Reihe geschaltet. Durch ein Signal mit einem bestimmten binären Wert auf der Steuerleitung am entsprechenden Eingang einer Baugruppe nimmt diese von einem in der zentralen Baugruppe erzeugten Übertragungstelegramm auf dem Bus eine ihr zugewiesene Adresse auf und beaufschlagt aus-

gangsseitig die Steuerleitung mit dem bestimmten binären Wert. Bei Wegfall des Signals mit dem bestimmten binären Wert am Eingang einer Baugruppe wird die "Daisy-Chain"-Verbindung unterbrochen. Bei bestehender "Daisy-Chain"-Verbindung überträgt die jeweilige Baugruppe die aufgenommene Adresse als Antwort auf einen Aufruf der zentralen Baugruppe auf den Bus.

Der Erfindung wird im folgenden an Hand eines in einer Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben, aus dem sich weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile ergeben. Es zeigt

Fig. 1 eine Vorrichtung zum Steuern und/oder Regeln von Prozessen in perspektivischer Ansicht,

Fig. 2 ein Teil der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung in perspektivischer Ansicht,

Fig. 3 das in Fig. 2 dargestellte Teil von der Rückseite aus,

Fig. 4 einen Schnitt längs der Linien I-I der in Fig. 3 dargestellten Vorrichtung,

Fig. 5 ein Blockschaltbild einer Vorrichtung zum Steuern und Regeln von Prozessen.

Eine Vorrichtung zum Steuern und/oder Regeln von Prozessen enthält Baugruppen 1, von denen Fig. 1 eine dargestellt ist. Die Baugruppe 1 weist ein Gehäuse 2 auf. Die Abmessung der Gehäuse aller Baugruppen sind gleich. Das Gehäuse 2 ist quaderförmig ausgebildet und enthält auf seiner Vorderseite eine Klemmleiste 3 für den Anschluß von Leitungen. Die einzelnen Baugruppen der Vorrichtung sind beispielsweise für unterschiedliche Funktionen ausgelegt. Eine Baugruppe ist vorzugsweise eine zentrale Verarbeitungseinheit, die nur mit den anderen Baugruppen Informationen austauscht. Bei einer derartigen Baugruppe ist keine Klemmleiste für den Anschluß von Leitungen notwendig. Die in der Fig. 1 dargestellte Baugruppe 1 ist eine Ein/Ausgabebaugruppe, die an Sensoren, Stellungsmelder und/oder Stellglieder in dem zu steuernden oder zu regelnden Prozeß angeschlossen ist. Je nach der Zahl der Sensoren, Stellungsmelder und Stellglieder ist eine Reihe derartiger Ein/Ausgabe-Baugruppen neben der zentralen Baugruppe notwendig. Die Baugruppe 1 ist über die Klemmleiste 3 an Leitungen 4 angeschlossen, die in einen unterhalb der Baugruppe 1 angeordneten Kabelkanal 5 eingeführt sind. Von diesem Kabelkanal verlaufen die Leitungen 4 jeweils zu nicht näher dargestellten Sensoren, Stellungsmeldern bzw. Stellgliedern. Neben der Klemmleiste 3 und parallel zu dieser ist auf der Vorderseite des Gehäuses 2 eine Diodenzeile 6 angeordnet, von der jede Diode einer Klemme der Klemmleiste 3 zugeordnet ist; um den logischen Pegel des Signals auf der Klemme anzuzeigen.

Die Baugruppe 1 enthält wie alle Baugruppen der Vorrichtung auf ihrer Rückseite eine Messerleiste eines Steckverbinders. Dieser Steckverbinder weist eine auf einem Bus-Sockel-Modul 7 angeordnete Feder 8 auf, mit der die Baugruppe 1 verbunden wird. Nach dem Einfügen der rückseitigen Messerleiste der Baugruppe 1 in die Federleiste 8 wird die Baugruppe 1 an dem Bus-Sockel-Modul 7 z. B. angeschraubt. Alle Baugruppen der Vorrichtung sind an einen Bus angeschlossen, der sich über miteinander verbundene Bus-Sockel-Module 7 erstreckt. Jedes Bus-Sockel-Modul 7 trägt einen Teilabschnitt des Busses. Dieser Teilabschnitt ist in Fig. 3 dargestellt und mit 9 bezeichnet. Der Teilabschnitt 9 besteht z. B. aus einer gedruckten Leiterplatte 10, die Teilabschnitte der Leitungen 11, 12 und 13 des Busses trägt. Die Leitungen 11 verlaufen parallel zueinander und sind gleich ausgebildet. Die Leitungen 11, 12 und 13

können auch Drähte sein, die in Vertiefungen auf der Rückseite des Bus-Sockel-Moduls 7 eingelegt sind. Das Bus-Sockel-Modul 7 enthält einen Mittelabschnitt 14, von dem Rastvorsprünge 15, 16, 17 ausgehen. Der Rastvorsprung 15 ist an der Oberseite 18 des Mittelabschnitts 14 angeordnet. Die Rastvorsprünge 16, 17 ragen vom Mittelabschnitt 14 im Abstand voneinander nach unten. Ein Bügel 18 verbindet die beiden Rastvorsprünge 16, 17. Mit Hilfe des Bügels 18 können die Rastvorsprünge 16, 17 so abgebogen werden, daß sich die Bus-Sockel-Module 7 leicht von vorne in eine Normprofil-Tragschiene 19 einsetzen lassen, bei der es sich vorzugsweise um eine Hutprofil-Tragschiene handelt. Die Rastvorsprünge 15 und 16, 17 umgreifen im eingesetzten Zustand der Bus-Sockel-Module 7 jeweils den Rand der oberen Schiene 10 und den Rand der unteren Schiene 12. Der Mittelteil 14 befindet sich dabei im Raum zwischen den beiden Schienen 20, 21. Über die vorderen Seiten der Schienen 10, 21 erstreckt sich nur ein Teil des jeweiligen Bus-Sockel-Moduls. Dieser Teil entspricht in etwa der Wandstärke der Rastvorsprünge 15, 16, 17 und trägt die Federleiste 8. Die Leitungen 11, 12, 13 des Busses verlaufen daher in dem Raum, der sich zwischen den Vorderseiten der Schienen 20, 21 und dem Boden 22 der Schiene 19 erstreckt. Die Normprofil-Tragschiene 19 besteht aus Metall, z. B. Stahl. In elektrischen Anlagen werden die Normprofil-Tragschienen geerdet. Hierdurch bildet die Normprofil-Tragschiene 19 eine Abschirmung für die Leitungen 11, 12, 13 des Busses.

Der Mittelabschnitt enthält an einer, quer zu den Schienen 20, 21 verlaufenden Seite einen Absatz 23, der eine wesentlich geringere Wandstärke hat als der Mittelabschnitt 14. Der Absatz 23 trägt eine Federleiste 24, mit deren Federn die Leitungen 11, 12 und 13 jeweils an einem Ende verbunden sind. Die Federleiste 24 ist mit ihren Einlaßöffnungen der offenen Seite der Normprofil-Tragschiene 19 zugewandt. An der anderen, quer zu den Schienen 20, 21 verlaufenden Seite des Mittelabschnitts 14 ist ein Absatz 25 vorgesehen, dessen Wandstärke ebenfalls wesentlich geringer ist als die Wandstärke des Mittelabschnitts 14. Der Absatz 25 ist mit seiner gegen den Mittelabschnitt 14 zurückgesetzten Fläche 26 den Boden 22 zugewandt. Auf dieser Fläche 26 ist eine Messerleiste 27 befestigt, mit deren Messer jeweils die Enden der Leitungen 11 und 12 des Busses verbunden sind. Bei zwei nebeneinander in der Normprofil-Tragschiene 19 angeordneten Bus-Sockel-Modulen 19 sind die Messerleiste 27 des einen und die Federleiste 24 des anderen Bus-Sockel-Moduls 19 über ihre Kontaktelemente miteinander verbunden, d. h. die Leitungen 11, 12 des einen Bus-Sockel-Moduls 7 sind an die Leitungen 11, 13 des anderen Bus-Sockel-Moduls 7 angeschlossen. Die Messerleiste 27 und die Federleiste 24 von benachbarten Bus-Sockel-Modulen 7 werden durch eine Bewegung senkrecht zur Ebene des Bodens 22 miteinander verbunden bzw. voneinander getrennt. Hierbei ist jeweils dasjenige Bus-Sockel-Modul 7, mit dessen Federleiste 24 die Messerleiste 27 verbunden wird, bereits in der Normprofil-Tragschiene 19 angeordnet. Die Breite der Bus-Sockel-Module 7 in Längsrichtung der Normprofil-Tragschiene 19 entspricht jeweils der Breite des Gehäuses 2. Der Bus für die Anzahl der Baugruppen 1 einer Vorrichtung zum Steuern und/oder Regeln von Prozessen wird daher durch eine der Anzahl der Baugruppen 1 entsprechende Anzahl aneinandergereihter Bus-Sockel-Module 7 gebildet, mit denen die Teilabschnitte 9 miteinander verbunden werden. Das Gehäuse 2 sitzt mit seiner nicht näher bezeichneten Rückwand

bei der Verbindung mit der Federleiste 8 auf der Frontseite des jeweiligen Bus-Sockel-Moduls 8. Die Kontakte der Federleiste 8 sind jeweils mit den Leitungen 11, 12 und 13 verbunden. Die durchgehenden Leitungen 11 sind mit einem Abzweig an die Kontakte der Federleiste 8 angeschlossen. Die Leitungen 12 und 13 sind dagegen mit einem Ende an jeweils einen Kontakt der Federleiste 8 angeschlossen. Die Federleiste 8 und die zugehörige Messerleiste des Baugruppenträgers können mit einer Abschirmung versehen sein. Ebenso kann der Boden des Gehäuses 2 oder das gesamte Gehäuse 2 mit einer Abschirmung versehen sein, um den Einfluß störender elektromagnetischer Felder zusätzlich zu der bereits durch die Normprofil-Tragschiene 19 gebildeten Abschirmung zu reduzieren.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung eignet sich insbesondere für serielle Busse. Beispielsweise sind die Steckverbinder der Bus-Sockel-Module 7 und der Baugruppen 1 siebenpolig ausgebildet. Zwei Leitungen 11 werden z. B. für einen seriellen Übertragungskanal zwischen den Baugruppen 1 verwendet. Zu einem Zeitpunkt kann nur eine Nachricht auf diesem Kanal übertragen werden. Weitere Leitungen 11 können für die gemeinsame Versorgung aller Baugruppen 1 mit Betriebsspannung vorgesehen sein. Die Leitungen 12, 13 sind für die Herstellung einer "Daisy-Chain"-Verbindung zwischen den Baugruppen 1 bestimmt.

In Fig. 5 ist ein Blockschaltbild von vier Baugruppen dargestellt, die eine speicherprogrammierbare Steuerung bilden und die Leitungen 11, 12, 13 des Busses miteinander verbunden sind. Die mit A, B, C, D bezeichneten Baugruppen weisen die gleichen Gehäuse 2 auf. Die Bus-Sockel-Module 7 sind in Fig. 5 strichpunktiert angedeutet. An den Verbindungsstellen der Bus-Sockel-Module 7 sind Kontakte 28 angedeutet, die jeweils einer elektrischen Verbindung eines Messers und einer Feder der Messer- und Federleisten 27, 24 entsprechen. Die Baugruppe A ist eine zentrale Verarbeitungseinheit, während die Baugruppen C bis D jeweils Eingabe-Ausgabe-Baugruppen sind. Die zentrale Verarbeitungseinheit wird auch als "Master" bezeichnet, während die Eingabe-Ausgabe-Baugruppen B, C, D als "Slaves" bezeichnet werden.

Der Bus enthält einen bidirektionalen Übertragungskanal für Daten. Alle Baugruppen sind mit dem Ein- und Ausgang über elektronische Schalter an den Übertragungskanal angeschlossen. Weiterhin ist im Bus z. B. eine an die alle Baugruppen angeschlossenen Taktleitung vorgesehen. Für die zentrale Baugruppe A und alle Eingabe/Ausgabe-Baugruppen B, C, D kann eine gemeinsame Spannungsversorgung, z. B. 5 Volt, vorgesehen sein.

Die Leitungen 12, 13 bilden eine sogenannte "Daisy-Chain"-Verbindung, die darin besteht, daß ein von der zentralen Baugruppe A ausgehendes Signal von den Leitungen 12, 13 nur die ersten Eingabe/Ausgabe-Baugruppe B, von dieser zur nächsten Eingabe-Ausgabe-Baugruppe C "weiterreicht". Den Signalen auf den Leitungen 12, 13 sind bestimmte Bedeutungen zugeordnet, die unten eingehend erläutert werden.

Auf dem bidirektionalen Kanal werden asynchron Telegramme zwischen der zentralen Verarbeitungseinheit und jeweils einem der Teilnehmer 3 bis 5 in beiden Richtungen übertragen. Ein Telegramm besteht z. B. aus einem Startzeichen, mehreren Datenzeichen, einem Stopzeichen und einem Paritätszeichen, wobei die Zeichen im einfachsten Fall jeweils 1 bit umfassen. Die Telegramme werden seriell unter Kontrolle der zentralen

Baugruppe A übertragen. Die Eingabe-Ausgabe-Baugruppen B, C, D bzw. weitere, nicht in der Zeichnung dargestellte Teilnehmer werden durch ein Telegramm von der zentralen Baugruppe A adressiert und zum Senden aufgefordert. Ein Datenaustausch zwischen der zentralen Baugruppe A und einer Eingabe-Ausgabe-Baugruppe besteht in einem Aufruf und einer Antwort. Den Eingabe-Ausgabe-Baugruppen B, C, D werden von der zentralen Baugruppe A automatische Adressen zugewiesen.

Eine Voraussetzung für eine automatische Adressenzuweisung an die Eingabe/Ausgabe-Baugruppen B, C, D ist die Zurücksetzung der Eingabe/Ausgabe-Baugruppen B, C, D durch ein entsprechendes Signal auf einem "Reset-Eingang". Die jeweilige Eingabe/Ausgabe-Baugruppe kann nur dann nach dem Reset eine Adresse aufnehmen, wenn an ihrem von der Leitung 13 gespeisten angeschlossenen Eingang eine binäre "1" ansteht. Die dritte Bedingung für die Übernahme einer Adresse ist ein Aufruf durch die Baugruppe A, der die Funktion "Adressenzuweisung" hat und eine Adressen enthält.

Die Adressenkennung ist z. B. in einem Adreßbyte enthalten, von dem ein Teil der Bits als eigentliche Adresse verwendet wird, während die restlichen Bits für Funktionsauswahl bestimmt sind. Eine dieser Funktionen ist für die Adreßzuweisung.

Nach dem Einschalten der Vorrichtung bzw. dem Reset der Baugruppen läuft die automatische Adressenzuweisung wie folgt ab:

Zu Beginn hat die Leitung 12 am Ausgang der Baugruppe A den binären Wert "0". Die Baugruppe A ändert das Signal in eine binäre "1", die am Teilnehmer an der Eingabe/Ausgabe-Baugruppe B ansteht. Danach sendet die Baugruppe A einen Aufruf mit der Funktion Adressenzuweisung und der Adresse eins. Die Eingabe/Ausgabe-Baugruppe B übernimmt aufgrund des binären "1" auf der eingangsseitigen Leitung 13 und der binären "0" auf der ausgangsseitigen Leitung B die Adresse eins als eigene Adresse in entsprechende Speicher und sendet als Antwort die Adresse eins zur Baugruppe A zurück. Weiterhin beaufschlagt die ausgangsseitige Steuerleitung 9 mit einer binären "1", die Eingabe/Ausgabe-Baugruppe D. Anschließend wiederholt sich der oben beschriebene Vorgang für die Eingabe/Ausgabe-Baugruppe C die von der Baugruppe A mit einem Aufruf die Adresse zwei zugewiesen wird. Nach dem Senden der Antwort und der Beaufschlagung der ausgangsseitigen Leitung 12 mit einer binären "1" folgt die Adressenzuweisung für die Eingabe/Ausgabe-Baugruppe D, die ebenfalls auf die oben beschriebene Art abläuft.

Die Eingabe-Ausgabe-Baugruppe, die eine Adresse übernommen hat, behält diese, bis sie ein Reset-Signal erhält. Ein Reset-Signal kann aus verschiedenen Gründen erzeugt werden. Beispielsweise kann ein System-Reset oder ein Einschalt-Reset erzeugt werden.

Wenn eine oder mehrere Eingabe-Ausgabe-Baugruppen vom Bus abgetrennt werden, ist die über die Leitungen 12, 13 hergestellte "Daisy-Chain-Kette" unterbrochen. Hierdurch entfallen die binären "1"-Signale auf den entsprechenden Leitungen. Ab der entnommenen Eingabe-Ausgabe-Baugruppe fällt die "Daisy-Chain-Kette" für die nachfolgenden Baugruppen ab. Die weiterhin vorhandenen Baugruppen behalten ihre Adresse, so daß das System mit diesen Baugruppen weiterarbeiten kann.

Das Fehlen eines Teilnehmers wird von der zentralen Baugruppe dann erkannt, wenn bei einem Aufruf keine

Antwort zurückgesendet wird.

Wenn die zentrale Baugruppe A das Fehlen einer Eingabe/Ausgabe-Baugruppe festgestellt hat, versucht sie eine Adressenzuweisung durchzuführen, die mit der der abgetrennten Baugruppe entsprechenden Adresse beginnt. Hierauf folgen Adressenzuweisungen mit höheren Adressen für die nachfolgenden Baugruppen. Der Adreßzuweisungsvorgang wird von der zentralen Baugruppe A periodisch wiederholt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Steuern und/oder Regeln von Prozessen, bei der elektronische Bausteine in mehreren, miteinander durch Leitungen verbundenen Baugruppen angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Baugruppen (1) jeweils in Gehäusen (2) gleicher äußerer Abmessungen angeordnet sind und über rückseitig angeordnete Steckverbinderelemente an Steckverbinderelemente von Bus-Sockel-Modulen (7) anschließbar sind, die jeweils einem Gehäuse (2) zugeordnet in einer Normprofil-Tragschiene (19) befestigbar sind und die in aneinandergereihter Stellung Abschnitte der Leitungen (11, 12, 13) eines Busses miteinander verbinden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Leitungen (11) des Busses in den Bus-Sockel-Modulen (7) jeweils an einem Ende mit einer Messerleiste (27) und am anderen Ende mit einer Federleiste (24) verbunden sind und daß die Messerleiste (27) in eine Federleiste (24) eines auf einer Seite benachbarten Bus-Sockel-Moduls (7) und die Federleiste (24) in eine Messerleiste (27) eines auf der anderen Seite benachbarten Bus-Sockel-Moduls (7) einfügbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bus-Sockel-Module (7) jeweils auf einer Seite einen längeren, elastischen Rastvorsprung (15) und auf der gegenüberliegenden Seite zwei in Abstand voneinander angeordnete elastische Rastvorsprünge (16, 17) für das Einrasten in die Normprofil-Tragschiene (19) aufweisen und daß die beiden Rastvorsprünge (16, 17) durch einen von Hand betätigbaren Bügel miteinander verbunden sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bus Leitungen (12, 13) enthält, die gemäß einer "Daisy-Chain"-Verbindung zwischen den Baugruppen (1) angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem jeweiligen Bus-Sockel-Modul (7) zwei Leitungsabschnitte vorgesehen sind, die je zwischen der Messerleiste (27) und dem Steckverbinderelement für die Baugruppe (1) und der Federleiste (24) und dem Steckverbinderelement für die Baugruppe (1) verlaufen.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das jeweilige Bus-Sockel-Modul (7) einen Mittelabschnitt (14) aufweist, auf dem in einer Lage zwischen den Vorderseiten der Schienen (20, 21) und dem Boden (22) der Normprofil-Tragschiene (19) die Teilabschnitte der Leitungen des Busses angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fe-

derleiste (24) des jeweiligen Bus-Sockel-Moduls (7) auf einem Absatz (23) der offenen Seite der Normprofil-Tragschiene zugewandt ist und daß die Messerleiste (27) auf einem Absatz (26) dem Boden (22) der Normprofil-Tragschiene (19) zugeordnet ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine zentrale Baugruppe (A) und Eingabe/Ausgabe-Baugruppen (B, C, D) über elektronische Schalter an mindestens einen bidirektionalen Übertragungskanal des Busses angeschlossen sind und daß die Eingabe/Ausgabe-Baugruppen (B, C, D) durch eine "Daisy-Chain"-Verbindung an die zentrale Baugruppe (A) angeschlossen sind, die den Eingabe/Ausgabe-Baugruppen (B, C, D) über die "Daisy-Chain"-Verbindung und dem Übertragungskanal automatisch Adressen zuweist.

— Leerseite —

FIG.1

16

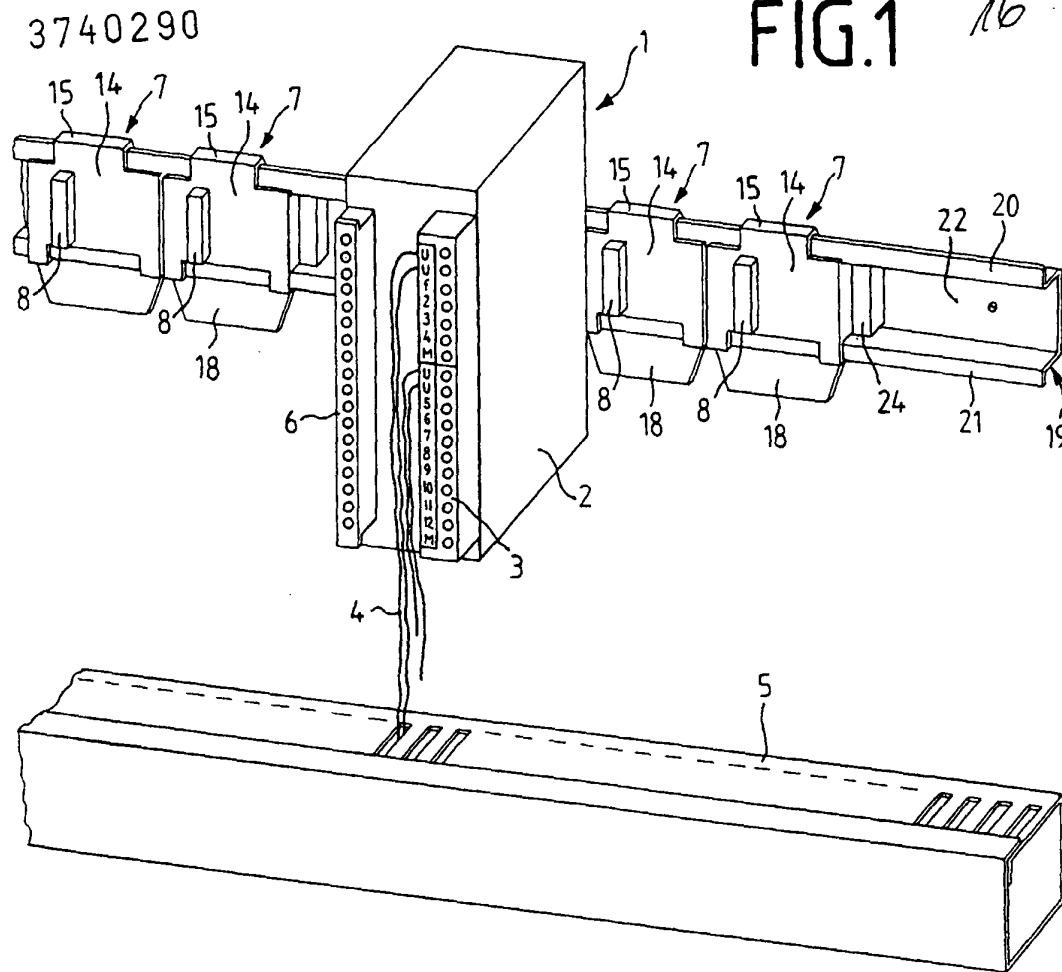
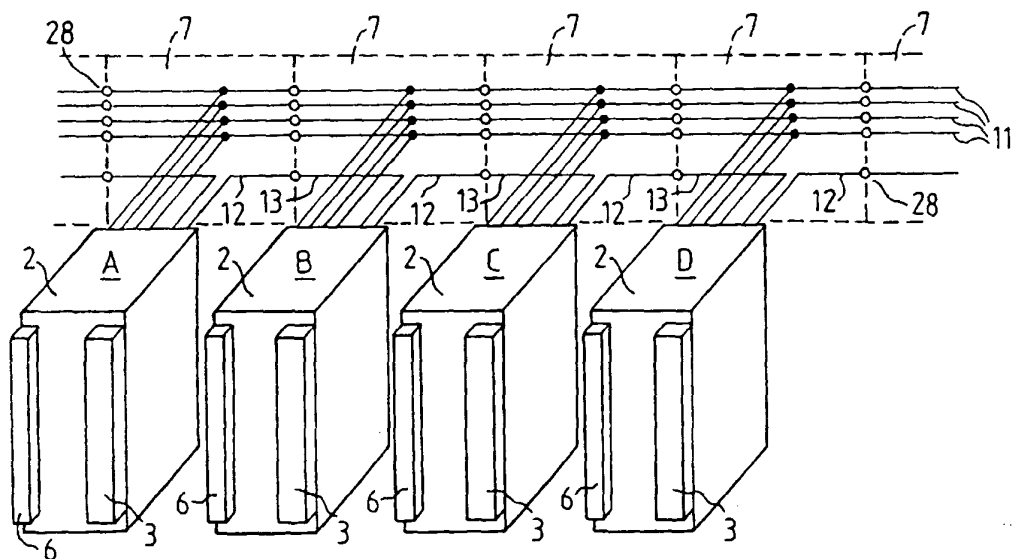


FIG.5



3740290

FIG. 2

17*

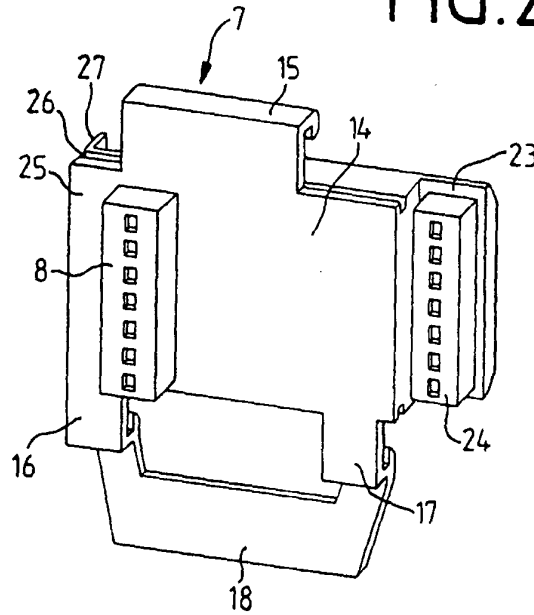


FIG. 4

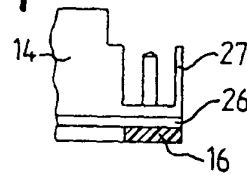


FIG. 3

